

**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

| | | |
|---|---|--|
| (51) Internationale Patentklassifikation ⁶: A61C 8/00 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 99/39653 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 12. August 1999 (12.08.99) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/CH99/00038 (22) Internationales Anmeldedatum: 29. Januar 1999 (29.01.99) (30) Prioritätsdaten: 279/98 5. Februar 1998 (05.02.98) CH (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): INSTITUT STRAUMANN AG [CH/CH]; Hauptstrasse 26d, CH-4437 Waldenburg (CH). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): VOGT, Martin [CH/CH]; Schanzstrasse 4, CH-4437 Waldenburg (CH). SCHÄR, Alex [CH/CH]; Hackbergstrasse 81, CH-4125 Riehen (CH). (74) Anwalt: A. BRAUN BRAUN HERITIER ESCHMANN AG; Holbeinstrasse 36-38, CH-4051 Basel (CH). | (81) Bestimmungsstaaten: AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, CA, CH, CN, CU, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MD, MG, MK, MN, MW, MX, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZW, ARIPO Patent (GH, GM, KE, LS, MW, SD, SZ, UG, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE), OAPI Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG). Veröffentlicht <i>Mit internationalem Recherchenbericht.</i> | |

(54) Title: ENDO-OSSEAL DENTAL IMPLANT WITH A SELF-CUTTING SCREW

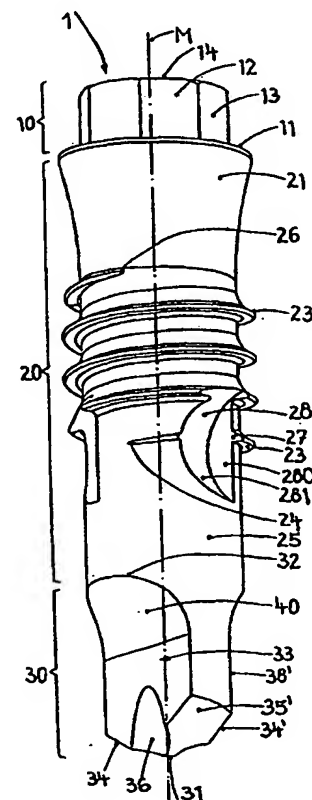
(54) Bezeichnung: ENOSSALES DENTALIMPLANTAT MIT SELBST-SCHNEIDENDEM GEWINDE

(57) Abstract

The inventive endo-osseal implant (1) has a top head (10), a central, downwardly extending shaft (20) and a bottom tip (30) which points towards the apex. Self-cutting threading edges (27) which are known per se are provided inside an externally threaded section (22) and the tip (30) has at least one self-boring bit (34). The bits (34) and the threading edges (27) can be arranged in the same direction or in opposite directions, in which case in one direction of rotation of the implant (1), either the bits (34) or the threading edges (27) only perform their cutting function. The main advantage of the implant (1) is that the task of creating the implantation bed is made simpler, both in surgical terms and in terms of the instruments required. There are less possible sources of error and the bed is prevented from being apically too deep. An implanted implant (1) also benefits from greater post-operative primary stability when it is optimally embedded, and as a result, it is possible to take impressions and provide prosthetic care at an earlier stage.

(57) Zusammenfassung

Das enossale Dentalimplantat (1) besitzt einen oberen Kopf (10), einen mittleren, sich abwärts erstreckenden Schaft (20) und eine untere, nach apikal weisende Spitze (30). Innerhalb eines Aussengewindeabschnitts (22) sind an sich bekannte selbst-schneidende Gewindeschneidkanten (27) vorhanden, wobei die Spitze (30) zumindest eine selbst-bohrende Bohrschneide (34) aufweist. Die Bohrschneiden (34) und die Gewindeschneidkanten (27) können gleichsinnig, aber auch gegensinnig angeordnet sein, wodurch in einer Drehrichtung des Implantats (1) nur die Bohrschneiden (34) oder die Gewindeschneidkanten (27) in ihrer schneidenden Funktion zur Wirkung kommen. Die Hauptvorteile des Implantats (1) liegen darin, dass sich beim Erstellen des Implantatlagers der chirurgische sowie instrumentelle Aufwand reduzieren und vereinfachen. Fehlerquellen werden reduziert, so auch ein apikal zu tiefes Implantatlager. Zugleich erhält ein gesetztes Implantat (1) eine hohe postoperative Primärstabilität bei optimaler Einbettung, so dass die vorzeitige Möglichkeit der Abdrucknahme sowie der prothetischen Versorgung gegeben ist.



LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidshan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Enossales Dentalimplantat mit selbst-schneidendem Gewinde

Anwendungsgebiet der Erfindung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein enossales Dentalimplantat mit selbst-schneidendem Gewinde, so dass das Implantat ohne vorheriges Herstellen eines Innengewindes im Kieferknochen implantierbar ist. Das Implantat besteht aus einer nach apikal orientierten Spitze, einem als Schaft ausgebildeten Mittelteil sowie einem Implantatkopf. Vorzugsweise besteht das Implantat aus Titan mit einer seine Osseointegration fördernden Oberflächenstruktur. Sämtliche Indikationen kommen für das Implantat in Betracht, soweit es die anatomischen Gegebenheiten mit dem speziellen lokalen Knochenangebot und die prothetische Situation zulassen.

15 Stand der Technik

Man unterscheidet zwischen gewindelosen Implantaten und Schraubenimplantaten. Für beide Typen muss in einem relativ aufwendigen Prozedere das Implantatlager vorbereitet werden. Sofern es die Gesamtheit der Verhältnisse erlaubt, bevorzugt man zumeist Schraubenimplantate, da diese eine erhöhte Primärstabilität und eine günstigere Krafteinleitung unter den Gewindeflanken gewährleisten, wobei abgerundete Gewinde lokale Spannungsspitzen vermeiden (s. Hartmann, Hans-Jürgen, Herausgeber: Aktueller Stand der zahnärztlichen Implantologie. Spitta Verlag GmbH, Balingen, DE, Loseblattausgabe, Stand November 1997, Teil 4, Kapitel B4, Bildseite 2). Mit Schraubenimplantaten befasst sich die vorliegende Erfindung.

- 2 -

Die Vorbereitung des Implantatlagers zur Aufnahme eines Schraubenimplantats umfasst üblicherweise folgende Schritte (s. Monographie von SCHROEDER/SUTTER/BUSER/KREKELER: Oral Implantology, Georg Thieme Verlag Stuttgart und New York, 2. Aufl., 1996, S. 181f.):

- a) Markieren der vorgesehenen Implantationsstelle mit einem Kugelpopfräser; zumeist werden mehrere solcher Fräser mit zunehmenden Durchmessern verwendet;
- 10 b) Erstellen des Bohrstollens mit mehreren Spiralbohrern zunehmenden Durchmessers;
- c) Ausspülen des Bohrstollens zur Beseitigung von Knochen-
spänen;
- d) Messen der Tiefe des Bohrstollens mit einer Tiefenmess-
15 lehre;
- e) je nach Implantatform Bohren einer Ansenkung oder einer konischen Halspartie am Ausgang des Bohrstollens mit einem Spezialbohrer;
- f) Vorschneiden des Gewindes mit einem Gewindeschneider bis
20 in die ermittelte Tiefe.

Diese zahlreichen Verfahrensschritte erfordern ein umfangreiches Instrumentarium, verursachen erheblichen Arbeitsaufwand, strapazieren den Patienten und stellen ausserdem
25 eine erhöhte Fehlerquelle dar.

Um den Aufwand zur Vorbereitung des Implantatlagers zu reduzieren und damit insgesamt eine Vereinfachung des Implantierens zu erreichen, hat man selbst-schneidende Implantate
30 entwickelt, die in das vorbereitete Implantatlager eingebracht werden, ohne dass zuvor ein Gewinde in den Knochen

- 3 -

geschnitten werden muss. Von solchen selbst-schneidenden Implantaten gibt es verschiedene Ausführungen.

Eine Ausführung weist über den gesamten Schaft bis zum api-
5 kalen Ende Gewinde auf, wobei am Ende drei je um 120° ver-
setzte Kerben vorgesehen sind, die transversal in den Im-
plantatkörper eindringen und sich über eine Länge, z.B. ca.
1/3 der Schaftlänge, in koronaler Richtung erstrecken. Durch
die eingebrachten Kerben sind die Querschnitte einiger Ge-
10 windegänge freigelegt, die auf diese Weise Gewindeschneid-
kanten bilden, während die durch die Kerben entstandenen
Hohlräume als Reservoir für die gebildeten Knochenspäne
dienen (s. Hartmann, a.a.O., Kapitel B3, Bildseite 5; EP-B-
0 282 789). Zur Verminderung der Reibung ist es bekannt,
15 hinter den Gewindeschneidkanten Freiflächen zu schaffen (s.
EP-B-0 530 160). Anstelle der Kerben hat man auch eine
transversal durchgehende Öffnung vorgesehen, die als Reser-
voir für die beim Gewindeschneiden angefallenen Knochenspäne
und zugleich zum Durchwachsen des Knochens für die festere
20 Verankerung des Implantats dient (s. EP-A-0 705 574).

Bei einer anderen Ausführung sind am apikalen Ende kurze An-
schnittnuten vorhanden und dazu versetzt longitudinale oder
spiralförmige Nuten zur Spanaufnahme und zum besseren Ver-
25 wachsen, die sich über die gesamte Schaftlänge erstrecken (s.
Hartmann, a.a.O., Kapitel H1, Bildseite 1; EP-A-0 622 058).

Bei einer weiteren Ausführung ist das Aussengewinde am Schaft
des Implantats verkürzt und endet bereits im Abstand vor dem
30 apikalen Ende. Auch hier sind Anschnittnuten vorhanden, um
Gewindeschneidkanten zu bilden (s. EP-B-0 263 274).

Mit den soweit vorbekannten selbst-schneidenden Implantaten ist der vorbereitende Arbeitsschritt des Gewindeschneidens im Implantatlager entfallen, das gesamte chirurgische Prozedere damit etwas verkürzt und das nötige Instrumentarium reduziert. Dennoch verbleibt zur Herstellung des Implantatlagers weiterhin ein erheblicher präparatorischer und instrumenteller Aufwand.

10 Es sind selbst-gewindeschneidende und selbst-bohrende Knochenfixationselemente mit Gewindeschneidkanten und einer Bohrspitze bekannt (s. DE-U-86 31649, EP-A-0 657 142, WO-A-96 41573, US-A-2 388 482). Jedoch lässt sich die Schneidengeometrie dieser Instrumente nicht auf Dentalimplantate
15 übertragen. So ist die Schneidleistung unbefriedigend, es muss ein zu hoher Schneiddruck aufgewendet werden, die Abfuhr der entstehenden Knochenspäne ist unzureichend oder die Instrumente schlagen während des Betriebs.

20 Aufgabe der Erfindung

Der Erfindung liegt daher die Aufgabe zugrunde, ein selbst-gewindeschneidendes Dentalimplantat vorzuschlagen, welches mit geringerem chirurgischem und instrumentellem Aufwand einsetzbar ist, so dass auch weniger Fehlerquellen auftreten und zugleich der Aufwand zur Sterilisation der benötigten Instrumente abnimmt. Ferner soll ein eingesetztes Dentalimplantat postoperativ eine hohe Primärstabilität aufweisen und damit sogleich die Abdrucknahme ermöglichen.

Wesen der Erfindung

Das erfindungsgemässe Implantat besitzt an seinem Schaft einen Aussengewindeabschnitt, wobei zumindest einige Gewindegänge selbst-schneidend sind, und das apikale Ende ist
5 als selbst-bohrende Spitze ausgebildet. Die übrigen Merkmale ergeben sich aus den abhängigen Ansprüchen.

Dank der Erfindung steht nun ein Dentalimplantat mit folgenden Vorteilen zur Verfügung:

- 10 - reduzierter und vereinfachter chirurgischer sowie instrumenteller Aufwand beim Erstellen des Implantatlagers und damit auch geringerer Aufwand, Instrumente zu sterilisieren;
- 15 - Reduzierung möglicher Fehlerquellen;
- hohe postoperative Primärstabilität eines gesetzten Implantats bei optimaler Einbettung des Implantats und vorzeitige Möglichkeit der Abdrucknahme sowie der Vollprothesenversorgung; und
- 20 - Vermeidung apikal zu tiefer Implantatlager, somit minimal-invasives chirurgisches Prozedere bei Schonung der Knochensubstanz.

Kurzbeschreibung der beigefügten Zeichnungen

25 Es zeigen:

Figur 1: ein erfindungsgemässes Implantat als Gesamtansicht;

Figur 2A: die selbst-bohrende Spitze des Implantats gemäss
Figur 1 als Perspektivansicht von apikal;

30 Figur 2B: die selbst-bohrende Spitze des Implantats gemäss
Figur 2A als Frontansicht;

Figur 3A: die selbst-schneidende Gewindepartie des Implan-

tats gemäss Figur 1 als Perspektivansicht von apikal;

Figur 3B: die selbst-schneidende Gewindepattie gemäss Figur 3A als Frontansicht;

5

Figur 4A: einen Implantatkopf mit einem Achtkant und einer zuoberst abschliessenden konischen Partie als Perspektivansicht;

10

Figur 4B: einen Implantatkopf mit einem Achtkant und einer zuoberst abschliessenden zylindrischen Partie als Perspektivansicht;

Figur 5A: ein kappenförmiges Traggerüst mit Innenachtkant als Perspektivansicht im Teilschnitt; und

15

Figur 5B: ein kappenförmiges Traggerüst mit rotationssymmetrischer Innenkontur als Perspektivansicht im Teilschnitt.

Ausführungsbeispiel

20

Mit Bezug auf die beiliegenden Zeichnungen erfolgt nachstehend die detaillierte Beschreibung eines bevorzugten Ausführungsbeispiels des erfindungsgemässen Dentalimplantats. Abschliessend werden mögliche Modifikationen erwähnt.

25

Für die gesamte weitere Beschreibung gilt folgende Festlegung: sind in einer Figur zum Zweck zeichnerischer Eindeutigkeit Bezugsziffern enthalten, aber im unmittelbar zugehörigen Beschreibungstext nicht erläutert, so wird auf deren Erwähnung in vorangehenden oder späteren Figurenbe-

30

schreibungen Bezug genommen. Im Interesse der Übersichtlichkeit wird auf die wiederholte Bezeichnung von Bauteilen in nachfolgenden Figuren zumeist verzichtet, sofern zeich-

- 7 -

nerisch eindeutig erkennbar ist, dass es sich um "wiederkehrende" Bauteile handelt.

Figuren 1, 2A und 2B

- 5 Das im Prinzip zylindrische Implantat 1 besteht oben aus dem Kopf 10, dem mittleren, sich abwärts erstreckenden Schaft 20 und der unteren, nach apikal weisenden Spitze 30. Am Übergang zwischen dem Schaft 20 und dem Kopf 10 liegt eine radial umlaufende, horizontale Schulter 11, über die
10 sich der Kopf 10 axial erstreckend erhebt und hier als Aus- senachtkant 12 mit acht Seitenflächen 13, die sich parallel zur Mittelachse M aufspannen. Der zum Kopf 10 hingewandte obere Teil des Schafts 20 wird von einer trompetenförmigen Erweiterung 21 gebildet. Nicht dargestellt ist die bei Den-
15 talimplantaten zumeist vorhandene sacklochförmige Innenge- windebohrung, welche sich von der Oberseite 14 des Kopfes 10 axial in das Implantat 1 hinein erstreckt. Diese Innen- gewindebohrung dient dem Eingriff einer Okklusalschraube zum Fixieren der Einheilkappe oder der später aufgesetzten
20 Prothetikteile, wie z.B. einer über einer Goldkappe model- lierten künstlichen Zahnkrone.

- Etwa im mittleren Bereich des Schafts 20 befindet sich ein Aussengewindeabschnitt 22 mit mehreren Gewindegängen 23,
25 die den Kerndurchmesser des Schafts 20 überragen. Der Ge- windeanfang 24 des ersten Gewindegangs 23, welcher der Spitze 30 zugewandt ist, erhebt sich harmonisch ansteigend von der Oberfläche 25 des Schafts 20 bis zur voll ausgebil- deten Gewindehöhe der nachfolgenden Gewindegänge 23. Analog
30 läuft das Gewindeende 26 des letzten Gewindegangs 23, wel- ches dem Kopf 10 zugewandt ist, harmonisch absteigend auf

der Oberfläche 25 des Schafts 20 aus. Das Gewindeende 26 liegt im Bereich des Ansatzes der Erweiterung 21. Der Aus-sengewindeabschnitt 22 ist so auf dem Schaft 20 positioniert, dass im später eingesetzten Zustand die Gewindegänge 23 im Bereich der harten Corticalis des Kieferknochens zu liegen kommen.

Zur an sich bekannten Bildung von Gewindeschneidkanten 27 sind hinter dem Gewindeanfang 24, über die ersten Gewindegänge 23, Kerben 28 vorgesehen; üblich sind drei je um 120° versetzte Kerben 28. Eine Kerbe 28 wird von einer transversal in den Schaft 20 eindringenden, auf die Mittelachse M gerichteten Einstichfläche 280 und einer auf letzterer senkrecht auftreffenden Peripheriefläche 281 gebildet. Die Einstichfläche 280 hat - abgesehen von den erhabenen Gewindeschneidkanten 27 - die Form eines Kreissegments, so dass die Peripheriefläche 281 entsprechend konkav ist. Durch die eingebrachten Kerben 28 sind die Querschnitte einiger Gewindegänge 23 freigelegt; auf diese Weise entstehen die Gewindeschneidkanten 27. Die mit den Kerben 28 gewonnenen Hohlräume dienen als Reservoir für die beim Gewindeschneiden produzierten Knochenspäne. Vorteilhaft wird man die Kerben 28 durch Fräsen herstellen.

Die sich am apikalen Ende des Implantats 1 befindende Spitze 30 erstreckt sich von der zuunterst liegenden Querschneide 31 bis jeweils zum oberen Auslauf 32, 32' beider Spanräume 33, 33'. Zwischen Auslauf 32, 32' und Gewindeanfang 24 bzw. den einsetzenden Kerben 28 verbleibt ein Abschnitt des voll ausgebildeten zylindrischen Schafts 20, um damit die feste Verankerung des in den Kieferknochen eingesetzten Implantats

1 zu gewährleisten. Wesensmerkmale der Spitze 30 sind ferner die beiden Bohrschneiden 34,34' mit der jeweils angrenzenden Freifläche 35,35', die Auskerbungen 36,36' sowie die prinzipielle Gestalt eines zweiseitigen Kanonenbohrers.

5

Mit Vorteil sind die Bohrschneiden 34,34' und die Gewindeschneidkanten 27 gegenläufig angeordnet, d.h. in einer Drehrichtung erfolgt das Bohren des Bohrstollens mit dem Durchdringen der Corticalis und in entgegengesetzter Drehrichtung wird anschliessend das Gewinde geschnitten. Die grössere Tiefe des Bohrstollens - nun im Bereich der weichen Spongiosa liegend - kann problemlos in der Drehrichtung mit den Freiflächen 35,35' voran geschnitten werden. Diese Schneidenanordnung und die Arbeitsweise in zwei Drehrichtungen verhindert, dass beim Bohren der Aussengewindeabschnitt 22 mit dem Kieferknochen in Eingriff kommt und die relativ grosse Gewindesteigung dann den Vorschub bestimmt. Vorteilhaft wird man, wie mit der folgend beschriebenen Anordnung von Gewindeschneidkanten 27 und Bohrschneiden 34,34', linksdrehend den Bohrstollen im Knochen herstellen und anschliessend rechtsdrehend das Gewinde im Kieferknochen schneiden.

Die Spitze 30 ist der Fortsatz des Schafts 20, von welchem zur Herstellung der speziellen Schneidengeometrie an mehreren Seiten - vorzugsweise durch Fräsen - Material entfernt wurde. Von der Unterseite 37 der Spitze 30 steigen zwei zur Mittelachse M und zueinander parallele Abflachungen 38,38' auf, so dass von der vorherigen zylindrischen Oberfläche nur mehr konvexe Seitenflanken 39,39' verbleiben. An beide Abflachungen 38,38' schliesst sich je eine aufsteigende

konkave Übergangsfläche 40,40' an, die in je einem Auslauf 32,32' an der Oberfläche 25 des Schafts 20 münden. Das so geschaffene freie Volumen stellt die beiden Spanräume 33,33' dar.

5

In beide Abflachungen 38,38' ist von der Unterseite 37, nächst zur Mittelachse M, je eine aufsteigende, nach unten offene Auskerbung 36,36' eingebracht. Beide Auskerbungen 36,36' liegen sich gegenüber, so dass an der Unterseite 37 im Bereich der Mittelachse M, zwischen den Abflachungen 38,38' eine Zuspitzung des apikalen Implantates entsteht. Die Unterseite 37 ist ferner von den Seitenflanken 39,39' her V-förmig zugespitzt. Überdies sind an der Unterseite 37 zwischen den Seitenflanken 39,39' und den Abflachungen 38,38' zwei sich gegenüberliegende Freiflächen 35,35' vorgesehen. Die Freifläche 35 ist von der Abflachung 38 hin zur Abflachung 38' aufsteigend, so dass zuunterst der Abflachung 38 die Bohrschneide 34 entsteht. Die Freifläche 35' steigt von der Abflachung 38' zur Abflachung 38 auf, somit entsteht die Bohrschneide 34' zuunterst der Abflachung 38'. Z.B. besitzen die Freiflächen 35,35' einen Hinterschliff von 30°, während zwischen den Bohrschneiden 34,34' ein Winkel von 118° liegt.

25 Durch die Auskerbungen 36,36' und die Lage der Freiflächen 35,35' wird an der Unterseite 37, im Bereich der Mittelachse M, die Querschneide 31 gebildet. Um den Bohrvorgang zu erleichtern, d.h. die Reibung zwischen der Oberfläche 25 und der Innenwand des entstehenden Bohrstollens zu verringern, ist es vorteilhaft, von der Spitze 30 bis etwa zum 30

Gewindeanfang 24, eine geringfügige konische Verjüngung
- z.B. $0,5^\circ$ - vorzusehen.

Figuren 3A und 3B

5 Die Gewindeschneidkanten 27 und die Bohrschneiden 34, 34'
sind hier beispielhaft so entgegengesetzt angeordnet, dass
man zuerst mit Linksdrehungen des Implantats 1 im Kiefer-
knochen den Bohrstollen weitgehend vorantreibt. Hierauf
werden bei Bedarf mit Herausziehen des Implantats 1 aus dem
10 Bohrstollen die beiden Spanräume 33, 33' entleert. An-
schliessend erfolgt eine Umkehr der Drehrichtung - nun
rechtsdrehend -, um das Gewinde im Bohrstollen zu schnei-
den, wozu die Gewindeschneidkanten 27 in Aktion kommen.
Beim maschinellen Gewindeschneiden muss die Drehzahl erheb-
15 lich vermindert werden. Arbeitet man mit einem neueren
elektrisch angetriebenen zahnärztlichen Handstück, so
findet sich an dessen Antriebsvorrichtung ein Umschalter
zum Wechsel der Drehrichtung und ein Drehzahlregler.

20 Figur 4A

Der Kopf 10 des Implantats 1 kann in Abweichung zur Figur 1
verschiedene Gestalt besitzen. In Figur 4 ist die am Über-
gang zwischen dem Schaft 20 und dem Kopf 10 liegende radial
umlaufende Schulter 11 zum Kopf 10 hin konisch verjüngt.
25 Über der Schulter 11 erhebt sich der Kopf 10 axial er-
streckend. Auch dieser Kopf besitzt einen Aussenachtkant 12
mit acht Seitenflächen 13, die sich parallel zur Mittelachse
M aufspannen. Der oberste Teil des Kopfes 10 schliesst mit
einer aufsteigend verjüngenden Konuspartie 15 ab. Von der
30 Oberseite 14 des Kopfes 10 erstreckt sich eine sackloch-

- 12 -

förmige Innengewindebohrung 16 axial in das Implantat 1 hinein.

Figur 4B

5 Die Unterschiede zur Vorgängervariante gemäss Figur 4A bestehen darin, dass zuoberst der Kopf 10 mit einem zylindrischen Abschnitt 17 abschliesst, welcher auf die Konuspartie 15 aufgesetzt ist. Ferner überragt auch dieser Kopf 10 eine konische Schulter 11, und er besitzt einen Aussenachtkant 12 mit acht Seitenflächen 13 sowie an der Oberseite 14 die
10 Innengewindebohrung 16. Zwischen Schulter 11 und Aussenachtkant 12 ist ein radialer Einstich 18 erkennbar, welcher bei der Bearbeitung des einteiligen Implantats 1 entstanden sein kann oder demonstrieren soll, dass der Kopf 10 als separates
15 Abutment in das dann zweiteilige Implantat 1 eingesetzt ist. Der zylindrische Abschnitt 17 verleiht zusammen mit der Schulter 11 den weiter aufgesetzten Prothetikteilen, z.B. einer Goldkappe, eine verbesserte seitliche Abstützung. Die Kanten 19 des Aussenachtkants 12 sind angefast.

20

Figur 5A

Das gezeigte, im Prinzip glockenförmige, kappenartige Traggerüst 50 - zumeist als Goldkappe bezeichnet - besitzt unten eine konische Aufsetzschulter 51, komplementär zur Schulter
25 11 des Implantats 1. Dieses Traggerüst 50 ist für die Konfiguration des Kopfes 10 gemäss Figur 4A geeignet. Über einem zum Ausgleich von Höhentoleranzen dienenden Freistich 52 ist ein auf den Aussenachtkant 12 des Kopfes 10 aufsteckbarer Innenachtkant 53 vorgesehen. Über dem Innenachtkant 53 folgt
30 eine Konuspartie 54 und zuoberst ein Schraubensitz 55 zur Aufnahme des Kopfes einer Okklusalschraube, deren Gewinde-

schaft in die Innengewindebohrung 16 im Kopf 10 eingreift. Möglichst spaltfrei soll die Aufsetzschulter 51 mit der Schulter 11 zusammenwirken; daher ist zwischen der Konuspartie 15 des Kopfes 10 und der Konuspartie 54 des Traggerüsts 50 ein Spiel vorgesehen. Typischerweise ist das Traggerüst 50 aus Gold, Titan oder aus ausbrennbarem Kunststoff.

Figur 5B

Das abgewandelte Traggerüst 50 unterscheidet sich nur durch seine Innenkontur; anstelle des Innenachtkants 53 ist eine Zylinderpartie 56 vorgesehen. Auch das hier gezeigte Traggerüst 50 kommt im Zusammenhang mit dem Kopf 10 gemäss Figur 4A zum Einsatz. Dieses Traggerüst 50 wird man für Brücken- oder Stegkonstruktionen verwenden, wo eine radiale Positionierung durch einen Mehrkant nicht nötig oder sogar störend ist.

Zu den vorbeschriebenen Vorrichtungen sind weitere konstruktive Variationen realisierbar. Hier ausdrücklich erwähnt seien noch:

- Die radial umlaufende Schulterfläche 11 gemäss Figur 1 könnte anstelle horizontal, z.B. auch einen Winkel von 45° einnehmen.
- Vorzugsweise ist das Implantat 1 einteilig. Verwendet man zweiteilige Implantate 1, so muss im Hinblick auf die auftretenden Drehmomente beim Setzen des Implantats 1 eine sehr rigide Verbindung zwischen dem Eindrehinstrument und dem Implantat 1 gewährleistet sein.
- Zur Förderung der Osseointegration wird man der Oberfläche

25 des Schafts 20 eine an sich bekannte spezifische Rau-
heit durch Materialauftrag als Beschichtung oder durch Ma-
terialabtrag durch mechanisch/chemische Behandlung verlei-
hen.

5

- Die trompetenförmige Erweiterung 21 ist nicht zwingend,
aber für die spätere Verankerung des Implantats 1 im Kie-
ferknochen vorteilhaft. So könnte sich der Schaft 20 auch
bis zum Kopf 10 zylindrisch fortsetzen. Mit Vorzug ist die
10 Erweiterung 21 bzw. die adäquate zylindrische Partie an
der Oberfläche 25 glatt.

15

- Will man die Drehrichtungen beim Bohren mit den Bohrschnei-
den 34 und beim Gewindeschneiden mit den Gewindeschneidkan-
ten 27 entgegen dem Ausführungsbeispiel umkehren - d.h.
rechtsdrehend bohren und linksdrehend gewindeschneiden -,
so wäre es erforderlich, die Einstich- und Peripherieflä-
chen 280, 281 sowie die Bohrschneiden 34 analog zu verlegen.
Das Gewinde 22, 23 ist in einem solchen Fall linksgängig.

20

- Anstelle des Aussenachtkants 12 am Kopf 10 sind auch son-
stige äussere, nicht-rotationssymmetrische Geometrien denk-
bar, z.B. ein anderer Aussenvielkant. Schliesslich könnte
die Angriffskontur für das Eindrehwerkzeug nicht eine äus-
25 sere nicht-rotationssymmetrische Kontur sein, sondern in-
tern im obersten Bereich des Implantats 1 liegen. Eine sol-
che Innenkontur wäre z.B. ein Innensechskant.

25

- Bei besonderer Achtsamkeit können Bohren und Gewindeschnei-
30 den in der gleichen Drehrichtung erfolgen, um zu vermeiden,
dass der Aussengewindeabschnitt 22 mit der höheren Drehzahl
beim Bohren nicht in den Bohrstollen vordringt und damit
das Implantatlager im Gewindeabschnitt beschädigt. Das Ge-

30

- 15 -

windeschneiden muss mit erheblich verminderter Drehzahl ausgeführt werden. Als Sicherheitsvorkehrung ist beim Bohren eine Abdeckung des Aussengewindeabschnitts 22 denkbar. Hierzu bietet sich z.B. eine auf das Implantat 1 aufsteckbare Hülse an.

- Ein zur Konfiguration des Kopfes 10 gemäss Figur 4B komplementäres Traggerüst 50 würde über der Konuspartie 54 eine weitere Zylinderpartie aufweisen, die zum zylindrischen Abschnitt 17 passend ist.

E

Patentansprüche

1. Enossales Dentalimplantat (1) mit einer theoretischen axialen Mittelachse (M) bestehend aus:

- a) einem oberen Kopf (10),
- 5 b) einem mittleren, sich abwärts erstreckenden Schaft (20) und
- c) einer unteren, nach apikal weisenden Spitze (30), wobei
- d) das Implantat (1) einen Aussengewindeabschnitt (22) besitzt, innerhalb dessen an sich bekannte selbst-schneidende Gewindeschneidkanten (27) vorhanden sind, dadurch
- 10 gekennzeichnet, dass
- e) die Spitze (30) zumindest eine selbst-bohrende Bohrschneide (34,34') aufweist.

15 2. Dentalimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass der Aussengewindeabschnitt (22)

- a) auf einem Teil des Schafts (20) angeordnet ist und im Kieferknochen eingesetzt innerhalb der Corticalis zu liegen kommt;
- 20 b) aus mehreren Gewindegängen (23) besteht, die den Kerndurchmesser des Schafts (20) überragen;
- c) einen Gewindeanfang (24) innerhalb des ersten, untersten Gewindeganges (23) sowie ein Gewindeende (26) innerhalb des letzten, obersten Gewindeganges (23) aufweist;
- 25 d) zur Bildung der Gewindeschneidkanten (27) hinter dem Gewindeanfang (24) sich über die ersten Gewindegänge (23) erstreckende, transversal in den Schaft (20) eindringende Kerben (28) vorgesehen sind; und

e) zwischen der Spitze (30) und dem Gewindeanfang (24) mit den Kerben (28), ein vollständig erhaltener Abschnitt des Schafts (20), ohne Aussparungen in der Oberfläche (25), vorhanden ist.

5

3. Dentalimplantat nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass die Spitze (30) den Fortsatz des Schafts (20) darstellt und gebildet wird aus:

- 10 a) zwei von der Unterseite (37) der Spitze (30) beidseitig aufsteigenden, zur Mittelachse (M) und zueinander zumindest im wesentlichen parallelen Abflachungen (38,38'), wodurch von der Oberfläche (25) nur mehr zwei konvexe, sich diametral gegenüberliegende Seitenflanken (39,39') entstehen;
- 15 b) an die Abflachungen (38,38') sich anschliessende Übergangsflächen (40,40'), die je in einem Auslauf (32,32') an der Oberfläche (25) des Schafts (20) münden;
- 20 c) in beiden Abflachungen (38,38') von der Unterseite (37), nächst zur Mittelachse (M), je einer nach unten offenen Auskerbung (36,36'), wobei sich die Auskerbungen (36,36') gegenüber liegen, so dass an der Unterseite (37), im Bereich der Mittelachse (37) zwischen den Abflachungen (38,38') eine Zuspitzung entsteht;
- 25 d) einer V-förmigen Zuspitzung der Unterseite (37) von den Seitenflanken (39,39'); und
- e) zwei an der Unterseite (37), zwischen den Seitenflanken (39,39') und den Abflachungen (38,38'), sich gegenüber liegenden Freiflächen (35,35'), so dass
- 30 f) an der Unterseite (37), im Bereich der Mittelachse (M), eine Querschneide (31) und zuunterst der Abflachungen (38,38') zwei Bohrschneiden (34,34') entstehen.

4. Dentalimplantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass das von den Abflachungen (38,38') und den Übergangsflächen (40,40') geschaffene freie Volumen Span-
5 räume (33,33') ergibt.

5. Dentalimplantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass

- 10 a) die Freifläche (35) von der Abflachung (38) hin zur Abflachung (38') aufsteigend ist, wodurch zuunterst der Abflachung (38) die Bohrschneide (34) entsteht; und
b) die Freifläche (35') von der Abflachung (38') zur Abflachung (38) aufsteigt, wodurch zuunterst der Abflachung (38') die Bohrschneide (34') entsteht.

15

6. Dentalimplantat nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, dass von der Spitze (30) bis etwa zum Gewindeanfang (24) eine konische Verjüngung, von z.B. 0,5°, vorgesehen ist.

20

7. Dentalimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrschneiden (34,34') und die Gewindeschneidkanten (27) gegensinnig angeordnet sind, wodurch in einer Drehrichtung des Implantats (1) nur die Bohrschneiden
25 (34,34') oder die Gewindeschneidkanten (27) in ihrer schneidenden Funktion zur Wirkung kommen.

8. Dentalimplantat nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, dass die Bohrschneiden (34,34') nur bei Linksdrehungen des Implantats (1) und die Gewindeschneidkanten (27)
30 nur bei Rechtsdrehungen des Implantats (1) in ihrer schnei-

- 19 -

denden Funktion zur Wirkung kommen.

9. Dentalimplantat nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass

- 5 a) der zum Kopf (10) hingewandte obere Teil des Schafts (20) von einer trompetenförmigen Erweiterung (21) gebildet ist, welche oben mit einer horizontalen oder konischen Schulter (11) endet;
- b) der Kopf (10) sich auf der Mittelachse (M) erstreckt und
- 10 die Schulter (11) überragt; und
- c) der Kopf (10) einen Aussenvielkant (12) aufweist.

10. Dentalimplantat nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, dass

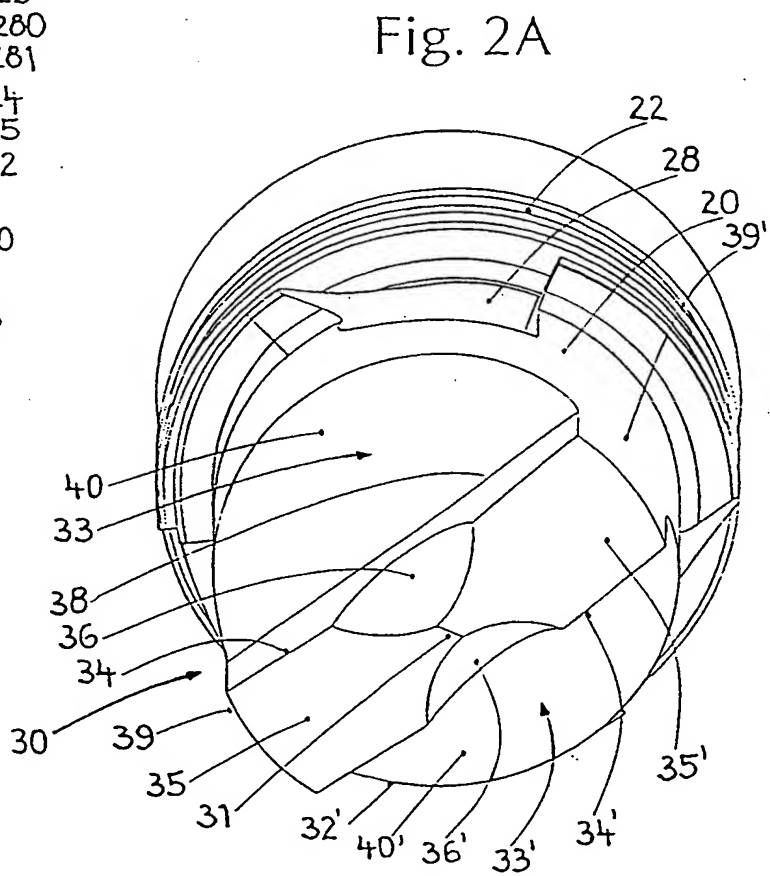
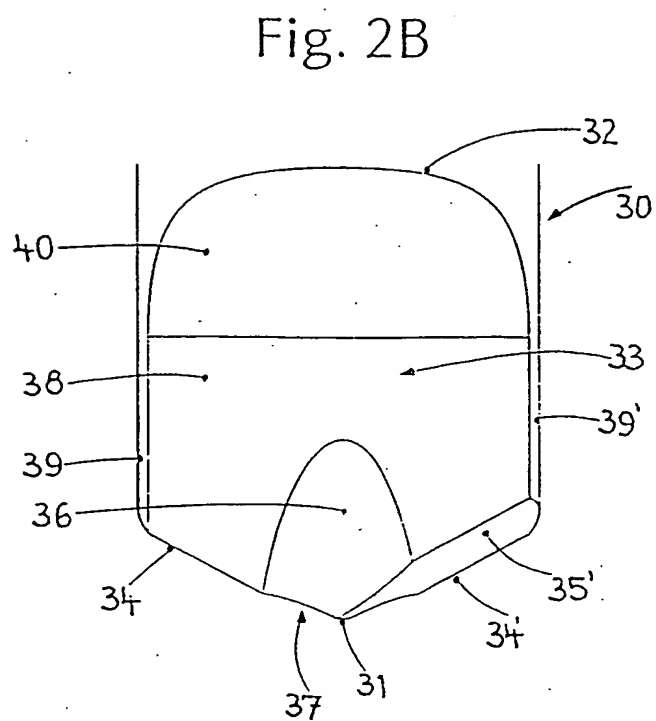
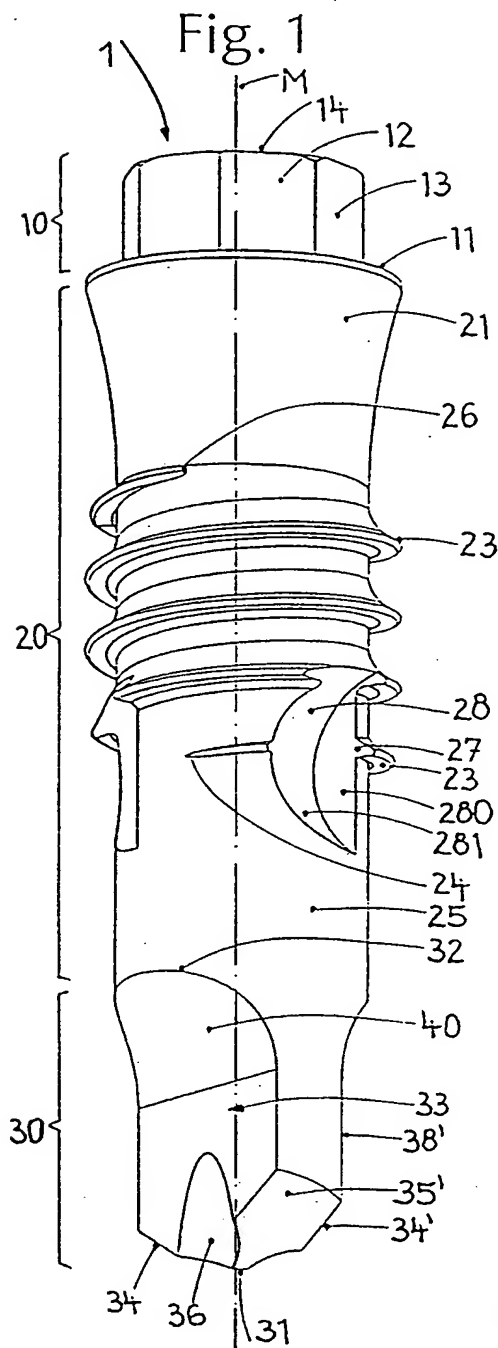
- 15 a) über dem Aussenvielkant (12) eine Konuspartie (15) angeordnet ist; und
- b) über der Konuspartie (15) ein zylindrischer Abschnitt (17) vorgesehen sein kann.

20 11. Dentalimplantat nach Anspruch 9 oder 10, dadurch gekennzeichnet, dass auf die Schulter (11) und den Kopf (10) kappenartig überdeckend ein Traggerüst (50) vorgesehen ist, welches besteht aus:

- 25 a) einer unteren Aufsetzschulter (51), die komplementär zur Schulter (11) ist;
- b) einem über der Aufsetzschulter (51) internen, horizontalen, radial umlaufenden Freistich (52);
- c) einer über dem Freistich (52) angeordneten Zylinderpartie (56), die durch einen zum Aussenvielkant (12) des
- 30 Kopfes (10) komplementären Innenvielkant (53) ersetzbar ist;

- d) einer über der Zylinderpartie (56) bzw. dem Innenvielkant (53) vorhandenen Konuspartie (54), der eine weitere Zylinderpartie - komplementär zum zylindrischen Abschnitt (17) am Kopf (10) - folgen kann; und
- 5 e) einem zuoberst gelegenen Schraubensitz (55) zur Aufnahme des Kopfes einer Okklusalschraube.

E



2/3

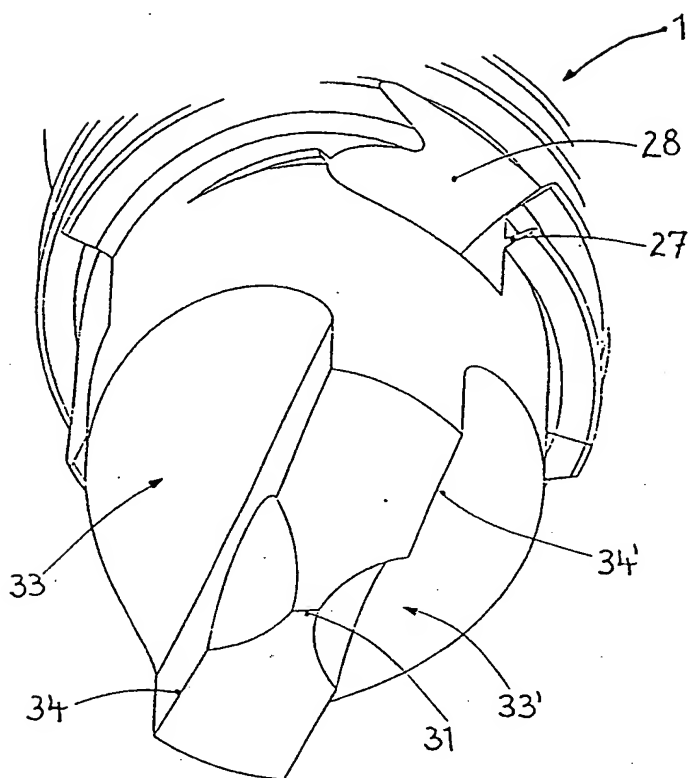


Fig. 3A

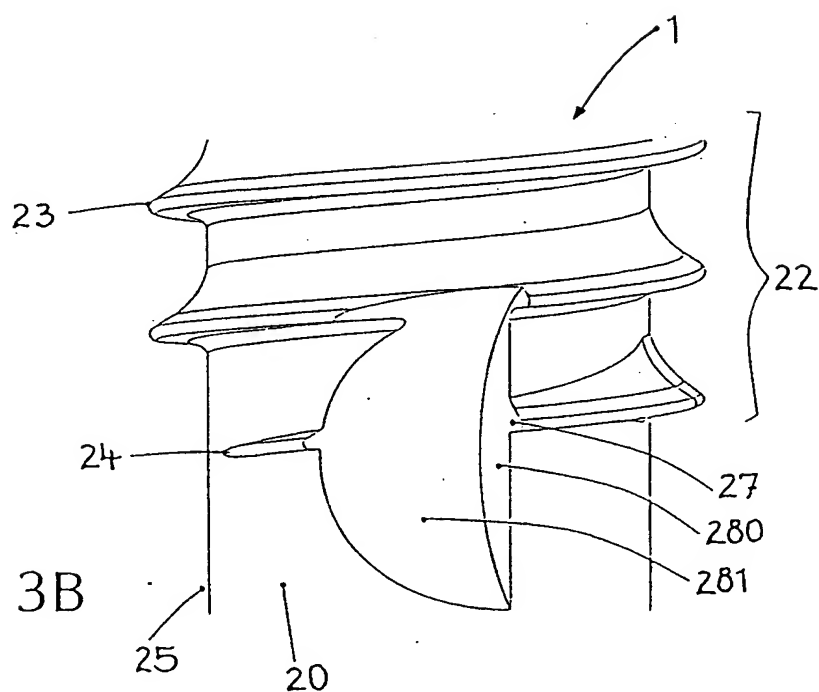


Fig. 3B

3/3

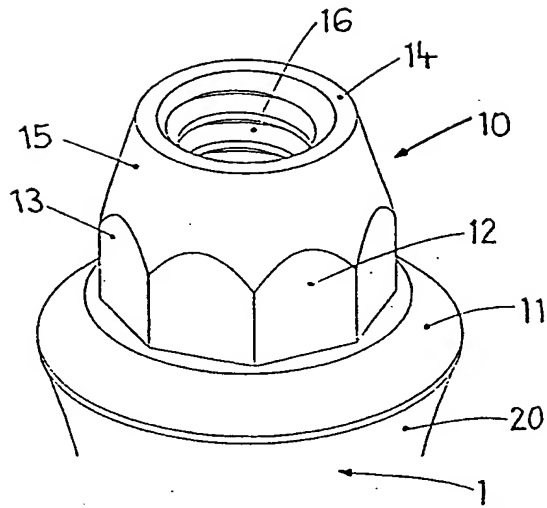


Fig. 4A

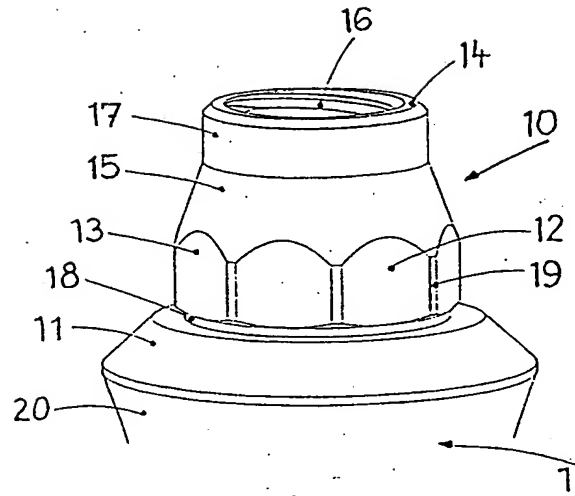


Fig. 4B

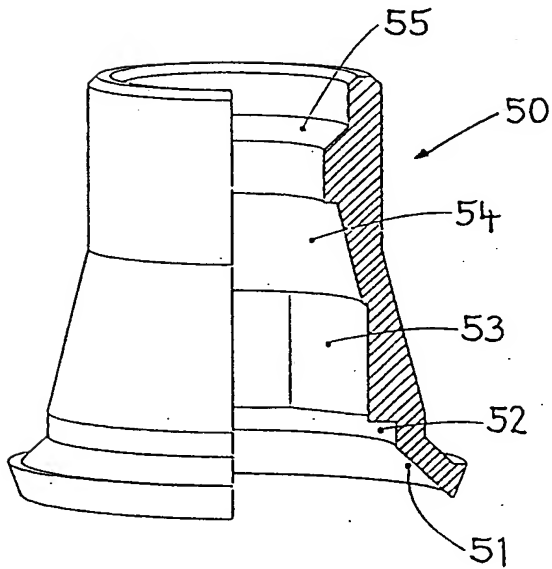


Fig. 5A

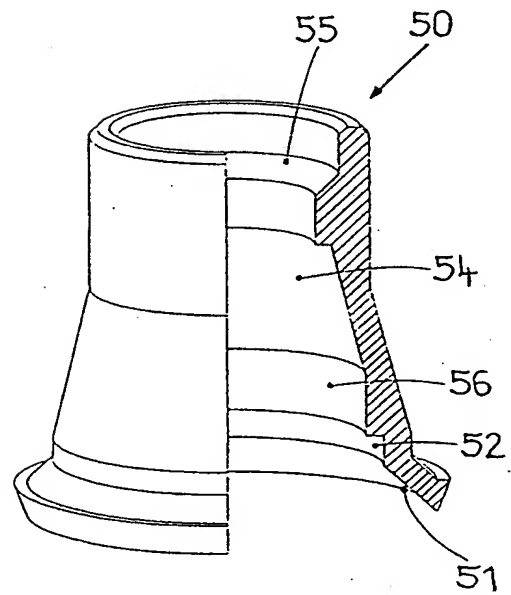


Fig. 5B

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/CH 99/00038

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 6 A61C8/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 6 A61C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| X A | FR 2 050 198 A (SCIALOM) 2 April 1971 see the whole document | 1,2 3-5 |
| X A | EP 0 323 559 A (MONDANI) 12 July 1989 see the whole document | 1 2,3 |
| A | EP 0 776 639 A (RICCI) 4 June 1997 see the whole document | 1,2,9,10 |
| A | US 5 584 629 A (BAILEY) 17 December 1996 see column 2, line 45 - line 62; figure 1 | 1,11 |

☐ Further documents are listed in the continuation of box C..☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

7 May 1999

Date of mailing of the international search report

18/05/1999

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040. Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Vanrunxt, J

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/CH 99/00038

| Patent document cited in search report | | Publication date | Patent family member(s) | | Publication date |
|---|---|---------------------|----------------------------|---|---------------------|
| FR 2050198 | A | 02-04-1971 | NONE | | |
| EP 323559 | A | 12-07-1989 | US 5087201 | A | 11-02-1992 |
| EP 776639 | A | 04-06-1997 | IT 1276590 | B | 03-11-1997 |
| | | | US 5759035 | A | 02-06-1998 |
| US 5584629 | A | 17-12-1996 | NONE | | |

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00038

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 6 A61C8/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 A61C

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| X A | FR 2 050 198 A (SCIALOM) 2. April 1971 siehe das ganze Dokument --- | 1,2 3-5 |
| X A | EP 0 323 559 A (MONDANI) 12. Juli 1989 siehe das ganze Dokument --- | 1 2,3 |
| A | EP 0 776 639 A (RICCI) 4. Juni 1997 siehe das ganze Dokument --- | 1,2,9,10 |
| A | US 5 584 629 A (BAILEY) 17. Dezember 1996 siehe Spalte 2, Zeile 45 - Zeile 62; Abbildung 1 ----- | 1,11 |

☐ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen

"A" Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

"E" älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

"L" Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

"O" Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

"P" Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

"T" Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

"X" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

"Y" Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

"&" Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

7. Mai 1999

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

18/05/1999

Name und Postanschrift der Internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Vanrunxt, J

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/CH 99/00038

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | | Datum der Veröffentlichung |
|--|---|-------------------------------|-----------------------------------|-----------|-------------------------------|
| FR 2050198 | A | 02-04-1971 | KEINE | | |
| EP 323559 | A | 12-07-1989 | US | 5087201 A | 11-02-1992 |
| EP 776639 | A | 04-06-1997 | IT | 1276590 B | 03-11-1997 |
| | | | US | 5759035 A | 02-06-1998 |
| US 5584629 | A | 17-12-1996 | KEINE | | |